



GAU2876
#3

PATENT 540-012.3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Martti

Serial No.: 09 / 900,524

Group No.: 2876

Filed: July 6, 2001

Examiner:

For: Method and Apparatus for Panoramic Dental X-Raying

Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

TC 2800 MAIL ROOM
OCT - 5 2001
RECEIVED

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 20001620
Filing Date : July 7, 2000

Reg. No. 27,550

Tel. No. (203) 261-1234

SIGNATURE OF ATTORNEY

Alfred A. Fressola

Type or print name of attorney

WARE, FRESSOLA, VAN DER SLUYS & ADOLPHSON

P.O. Address

755 Main Street, PO Box 224

Monroe, CT 06468

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

CERTIFICATE OF MAILING (37 CFR 1.8a).

I hereby certify that this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Date: Sept 17, 2001

Anita Schelmetic

(Type or print name of person mailing paper)

(Signature of person mailing paper)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 13.6.2001



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Orion-yhtymä Oy
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

20001620

Tekemispäivä
Filing date

07.07.2000

Kansainvälinen luokka
International class

A61B

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Hampaiston panoraamakuvausmenetelmä ja -laitteisto"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.



Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Hampaiston panoraamaröntgenkuvausmenetelmä ja -laitteisto

Tämän keksinnön kohteena on hampaiston panoraamaröntgenkuvausmenetelmä, jossa kiertyvään varteen asennetusta säteilylähteestä saatava sädekeila ohjataan hammaskaaren läpi varressa säteilylähdettä vastapäätä sijaitsevalle tallentimelle kuvan muodostamiseksi ja jossa suoritetaan varren kierto niin, että hammaskaari kuvautuu oleellisesti koko pituudeltaan. Lisäksi keksintö kohdistuu laitteistoon mainitun menetelmän soveltamiseksi.

Panoraamaröntgenkuvauksessa pyritään hampaiston kuvaamiseen mahdollisimman ortogonaalisesti eli mahdollisimman kohtisuorassa projektiossa, millä vältetään hampaiden kuvautuminen limittäin. Koska hammaskaaren muoto poikkeaa ympyrän kaaresta, joudutaan ortogonaalisuustavoitteen johdosta varren kiertoakselia siirtämään kuvauksen aikana. Koska hammaskaaren kaarevuussäde on pienimmillään kaaren etualueella, on tätä aluetta kuvattavissa kiertoakseli edullista tuoda lähelle hampaita, jolloin akselin siirtelyn tarve jää mahdollisimman pieneksi. Poskihampaita kuvattaessa akselin etäisyys hampaiston kuvattavasta kohdasta on tyypillisesti suurempi.

Varren kiertoakselin ja hampaiston kuvattavan kohdan lyhyestä etäisyydestä hammaskaaren etualueella seuraa se, että hampaiston terävänä kuvautuva kerros jää tällä alueella kapeaksi. Kuvausgeometrian johdosta kulloinkin vain yhdessä sädekeilan läpäisemässä tasossa sijaitsevat pisteet projisoituvat tallentimelle pisteinä. Kyseisen tason ulkopuolella sädekeilaan osuvat pisteet projisoituvat tallentimelle venyneinä viivoina, ja tason molemmin puolin sijaitsevan ns. terävän kerroksen paksuus määrytyy sen mukaan, kuinka suurta venymää voidaan pitää hyväksyttävänä. Yleisesti käytetään terävän kerroksen rajana sumuttuman, jolla tarkoitetaan pisteen venymää jaettuna suurennussuhteella, arvoa 0,6 mm.

Terävän kerroksen kapeus eli alhainen kerrospaksuus hammaskaaren etualueella on haitta, sillä juuri tällä alueella hampaiden asennon hajonta on kaikkein suurinta. Mikäli hampaat eivät osu terävään kerrokseen vaan jäävät enemmän tai vähemmän sen ulkopuolelle, on kuvaus epäonnistunut. Näin ollen on olemassa tarve mainitun puutteen kompensointiin niin, että kuvien onnistumistodennäköisyys kasvaa ja potilaan säteilyaltistusta lisäävien uusintaotosten tarve vähenee.

Keksinnön tarkoituksena on täten muodostaa ratkaisu, jolla edellä mainittu nykyisen panoraamakuvaustekniikan haitta on poistettavissa. Keksinnölle on tunnusomaista

se, että sädekeilaa kavennetaan rajaimella hammaskaaren etualueella kaaren kumpaankin sivustaan verrattuna terävänä kuvautuvan kerroksen paksuuden kasvattamiseksi.

5 Keksintö perustuu kuvausgeometriaan, jossa terävänä kuvautuvan kerroksen paksuus on kääntäen verrannollinen sädekeilan leveyteen tallentimella. Jos keila olisi äärettömän kapea, muodostaisi se äärettömän paksun kuvan, eli kaikki säteilylähteen ja tallentimen välillä sijaitseva kuvautuisi yhtä terävänä. Kääntäen mitä leveämpi on sädekeila, sitä kapeampi kerros säteilylähteen ja tallentimen välillä kuvautuu terävänä. Käytännössä säteilylähteestä saatavalla sädekeilalla on jokin äärellinen leveys, ja
10 tätä leveyttä rajaimen avulla hallitusti säätelemällä voidaan keksinnön mukaisesti kompensoida sitä terävän kerroksen paksuuden alenemista, joka ilman säätelyä tapahtuisi hammaskaaren etualueella.

Keksinnön mukaisesti hammaskaaren etualueella kasvatettu terävän kerroksen kerrospaksuus helpottaa potilaan asettelua, lisää kuvien onnistumistodennäköisyyttä ja
15 alentaa potilaisiin kohdistuvaa säteilyaltistusta. Erityisen merkittävää on, että lisääntyvä kerrospaksuus parantaa hampaiden rakenteen, kuten juurien kärkien, näkymistä kuvissa.

Säädettävissä oleva sädekeilan rajain ei sinänsä ole uutuuksena vaan tunnettu mm. FI-kuulutusjulkaisusta 64999 (hakemus 802988) sekä FI-hakemuksesta 812954. Näissä
20 julkaisuissa ei kuitenkaan ole esitetty rajaimen käyttöä esillä olevan keksinnön mukaiseen hampaiston etualueella tapahtuvaan terävän kerroksen paksuuden kasvattamiseen.

Kuten jo edellä esitetystä käy ilmi, on hammaskaaren etualueella tapahtuvan terävän kerroksen kaventumisen kompensoimiseen tarvetta erityisesti niissä panoraamakuvaussovellutuksissa, joissa varren kiertoakselia siirretään kuvauksen aikana niin, että akselin ja hammaskaaren kuvattavan kohdan etäisyys eli ns. kuvaussäde on lyhimmillään kaaren etualueella. Tällä alueella sädekeila läpäisee hammaskaaren oleellisesti kohtisuorasti. Ratkaisuna on keksinnön mukainen sädekeilan kaventaminen
25 kaaren keskinormaalien molempien puolien sektorissa, jonka keskuskulma on esim. noin 60-80°, edullisesti noin 70°.

Keksinnön mukaan sädekeilaa kavennetaan hammaskaaren etualueella edullisesti siten, että sen seurauksena terävän kerroksen kerrospaksuus kasvaa ainakin noin 50 %. Terävän kerroksen kerrospaksuudeksi kaaren etualueella muodostuu edullisesti noin 1,5 cm tai enemmänkin. Nykyisillä panoraamakuvausmenetelmillä, joissa

hammaskaaren etualueella kuvaussäde on lyhyt, terävän kerroksen kerrospaksuus ilman keksinnön mukaista kompensointia on tyypillisesti suuruusluokkaa noin 1 cm tai jopa sen alle.

5 Koska sädekeilan kaventaminen vähentää tallentimelle tulevaa säteilyä, on riittävän valotuksen saavuttamiseksi edullista vastaavasti hidastaa sädekeilan liikettä hammaskaaren etualueella kaaren kumpaankin sivustaan verrattuna. Käytännössä hidastus voi olla suuruusluokkaa noin 50 %. Tällä keinolla on saavutettavissa oleellisesti tasainen kuvan tummuma hammaskaaren koko pituudella.

10 Koska hammaskaari pyritään käytännössä kuvaamaan yhdellä keskeytymättömällä kiertoliikkeellä, suoritetaan keksinnön mukainen sädekeilan kaventaminen liikkeen aikana hammaskaaren etualueelle tultaessa ja sen jälkeen vastaava keilan laajentaminen takaisin alkuperäiseen leveyteensä keilan jättäessä mainitun alueen. Rajaimen säätäminen on täten edullista kytkeä kuvauksen aikana tapahtuvaan liikkeeseen esim. siten, että rajaimen kuuluvaa sädekeilan läpäisevää rakoa kavennetaan ja le-

15 vennetään varren kiertoakselin liikkeen pakko-ohjauksella.

Keksinnön mukaiselle laitteistolle hampaiden panoraamaröntgenkuvaamiseksi, joka käsittää akselin ympäri kiertyvän varren, varren toisessa päässä sijaitsevan säteilylähteen röntgensädekeilan tuottamiseksi, sädekeilaa muovaavan rajaimen, sekä varren vastakkaisessa päässä sijaitsevan, hammaskaaren läpäiseen sädekeilan vastaanot-

20 tavan tallentimen hammaskaaren kuvan muodostamiseksi, on tunnusomaista se, että rajain käsittää sädekeilan läpäisevän raon, joka on järjestetty varren kiertoliikkeen aikana kapenemaan ja sen jälkeen palaamaan alkuperäiseen leveyteensä. Edullisesti tämä raon säätely tapahtuu varren kiertomekanismin aikaansaamalla pakko-ohjauksella.

25 Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää hammaskaarta hampaineen,

kuviossa 2 on katkoviivoin osoitettu tunnetulla menetelmällä saatava hammaskaaren terävänä kuvautuva kerros sekä pisteviivoin hammaskaaren etualueella olevassa sektorissa keksinnön mukaisesti aikaansaattava terävän kerroksen paksuuden kasvu,

30

kuvio 3 esittää yhdellä viivalla kuvattua hammaskaarta sekä varren kiertoakselin liikettä ja sädekeilan suuntia panoraamakuvauksen aikana,

kuvio 4 esittää skemaattisesti erästä keksinnön mukaista panoraamaröntgenkuvauslaitteistoa sivulta nähtynä,

kuvio 5 esittää kuvion 4 mukaisen laitteiston kiertoakselin ripustusta päältä nähtynä,

5 kuvio 6 esittää kuvion 4 mukaiseen laitteistoon kuuluvaa sädekeilan rajainta ja sen varren kiertoakseliin kytkevää mekanismia viistosti edestä nähtynä, ja

kuvio 7 esittää kuvion 6 mukaista järjestelyä viistosti takaa nähtynä.

10 Kuviossa 2 esitetty hampaiston panoraamaröntgenkuvauksessa terävänä kuvautuva kerros simuloi kuvion 1 mukaista hammaskaarta 1. Kuvion 2 ehyt viiva 2 osoittaa terävän kerroksen keskiviivan, jolla sijaitsevat pisteet projisoituvat tallentimelle ideaalisesti pisteinä. Katkoviivat 3 rajaavat terävän kerroksen 4, jonka pisteet projisoituvat tallentimelle viivoina, joiden pituus vastaa enintään määrättyä suurinta sallittua venymää. Tunnetulla menetelmällä, jossa kuvaussäde eli varren kiertoakselin etäisyys hampaiston kuvattavasta kohdasta on lyhimmillään hammaskaaren etualueella, tapahtuu mainitulla alueella kuviossa 2 nähtävä terävän kerroksen 4 kaventu-

15 minen. Tätä kapenemista on keksinnössä jäljempänä esitetyn mukaisesti kompensoitu niin, että terävän kerroksen paksuus on hammaskaaren etualueella kasvanut kuviossa 2 pisteviivojen 5 osoittamalla tavalla. Terävää kerrosta on kuvion mukaisesti

20 kasvatettu hammaskaaren keskinormaalin molemmin puolin sektorissa, jonka keskuskulma α on noin 70° .

Kuviossa 3 nähdään kuvauslaitteiston varren kiertoakselin siirtyminen sekä sädekeilan suunnan muuttuminen panoraamakuvauksessa, jossa hammaskaaren terävä kerros kuvautuu kuviossa 2 esitetyn mukaisesti. Kuvioon 3 on piirretty hammaskaaren terävän kerroksen ideaalisesti tallentimelle projisoituva keskilinja 2. Muuttuvat kuvaussuunnat eli sädekeilan suunnat on esitetty viivoina, jotka ovat tietyssä kulmassa hammaskaaren keskinormaaliin, jonka kulmaksi on merkitty 0° . Tässä yhteydessä on huomattava, että kuvaussuunnan muuttuminen kuvauksen aikana on liukuvaa. Varren kiertoakseli sijaitsee kuvauksen alkaessa kuviossa hammaskaaren oikealla

25 puolella kohdassa, joka on merkitty asteluvulla 80° . Kuvaus alkaa hammaskaaren vasemmalta sivustalta sädekeilan suunnalla 110° , josta keila kiertyy suuntaan 80° varren akselia kiertämällä ilman, että akseli siirtyisi vielä paikaltaan. Tämän jälkeen sädekeilan jatkaessa kiertymistään kiertoakselia samalla siirretään siten, että se siirtyy kuviossa asteluvuin osoitettua kaarevaa rataa hammaskaaren sisäpuolelle lähes-

30

tyen samalla kaaren etualuetta. Liikkeen tarkoituksena on toteuttaa mahdollisimman ortogonaalinen kuvaus, jossa sädekeila osuu hammaskaaren mahdollisimman kohtisuorasti, varsinkin kaaren etualueella.

5 Varren kiertoakselin saavutettua kaarevan liikkeensä taitekohdan hammaskaaren keskinormaalilla, jossa sädekeilan kulma on 0° eli sädekeila yhtyy kaaren keskinormaaliin, akselin liikesuunta muuttuu samalla kun kuvaus siirtyy hammaskaaren oikealla sivustalle. Akseli alkaa tällöin loitota kaaren kuvattavasta kohdasta siirtyen kaarevaa, asteluvuin merkittyä rataa kuviossa vasemmalle ja lopulta hammaskaaren ulkopuolelle, jossa akseli pysähtyy paikalleen mutta vielä jatkaa kiertymistään hampaiston oikean sivustan kuvauksen saattamiseksi päätökseen.

10 Edellä selostetussa kuvion 3 mukaisessa panoraamakuvauksessa, jolla on optimoitu pyrkimys kuvauksen ortogonaalisuuteen ja samaan aikaan varren kiertoakselin siirtelyn minimointiin, kuvaussäde on lyhimmillään hammaskaaren etualueella, jolloin seurauksena olisi kuviossa 2 nähtävä terävän kerroksen 4 (katkoviivat 3) kapeneminen ilman keksinnön mukaisia terävää kerrosta mainitulla alueella kasvattavia toimenpiteitä.

20 Kuvioissa 4 ja 5 skemaattisesti esitetty keksinnön mukainen kuvauslaitteisto käsittää kiertoakselin 6 ympäri kiertyvän varren 7, jonka toiseen päähän 8 on sijoitettu röntgensäteilylähde 9 ja vastakkaiseen päähän 10 kuvan tallennin 11. Säteilylähde 9 tuottaa röntgensädekeilan 12, jota muovataan rajaimella 13 ja joka potilaan hampaiston läpäistyään osuu tallentimelle 11, jonka voi muodostaa esim. CCD-detektori, CMOS-detektori, kuvalevy tai röntgenfilmi. Rajaimessa 13 on kapea pystysuuntainen rako, jonka sädekeila 12 läpäisee ja joka on järjestetty kapenemaan ja levenemään kuvauksen aikana raon akselin 6 kiertoliikkeeseen kytkävän mekanismin 14 ohjaamana.

30 Kuviossa 5 nähdään varren ripustusmekanismi 15, joka mahdollistaa varren 7 kieron akselinsa 6 ympäri sekä akselin siirtelyn kuvauksen aikana. Varsi 7 on ripustetuna putkimaiseen ripustusvarteen 16, jonka keskiakseli muodostaa varren kiertoakselin 6 ja joka on kierrettävissä akselmoottorilla 17. Putkimainen ripustusvarsi 16 on laakeroitu levyyn 18, joka on liikuteltavissa askelmoottorin 19 avulla kahdella yhdensuuntaisella ohjaintangolla 20. Nämä ohjaintangot 20 puolestaan ovat kiinnitetyinä toiseen levyyn 21, joka on askelmoottorin 22 avulla liikuteltavissa keskenään yhdensuuntaisilla, edellä mainittuihin tankoihin 20 nähden kohtisuorilla ohjaintangoilla 23. Järjestely mahdollistaa varten kiertoakselin 6 vapaan siirtelyn mihin ta-

hansa kohtaan ohjaintankojen 20, 23 määrittelemässä tasossa tankojen antaman liik-
kumavaran puitteissa.

Kuvioissa 6 ja 7 nähdään yksityiskohtaisemmin sädekeilan 12 rajain 13 sekä rajainta
varren 7 kiertoliikkeen myötä säätelevä mekanismi 14. Ripustuselimiin 15 kuuluu
5 stationäärinen kiekko 24, jonka kehää 25 mainittuun kytkentämekanismiin 14 kuu-
luvan kytkinvarren 26 pää 27 on järjestetty seuraamaan. Kuvioista nähdään, että
kiekon 24 kehää on jyrstetty sektorissa 28, joka vastaa varren kierrossa hammaskaa-
ren etualueen kuvausta. Toisin sanoen varren 26 pää 27 siirtyy lähemmäs kiertoak-
selilla 6 olevaa kiekon 24 keskipistettä sädekeilan tullessa hammaskaaren etualueel-
10 le ja etääntyy siitä jälleen sädekeilan poistuessa mainitulta alueelta. Varren pään 27
siirtymät välittyvät mekanismin 14 kautta rajaimeen 13, jossa sädekeilan 12 lävit-
seen päästävä rako 29 sijaitsee kahden toisiinsa nähden edestakaisin liikkuvan osan
30 välissä kuvauksen siirtyessä hammaskaaren etualueelle. Kytkentämekanismiin 14
kuuluvat toisiinsa nivelletyt varret kääntävät osaa 31, joka liikuttaa tappia 32, jonka
15 alapää on kartiomainen ja jonka ympärillä on liikettä vastustava jousi (ei esitetty).
Tapin 32 kartiomaisen pään liike saattaa osat 30 liikkumaan. Kun osat 30 siirtyvät
lähemmäksi toisiaan, osien välinen rako 29 kapenee. Seurauksena on raon 29 sääte-
lemän sädekeilan 12 kapeneminen hammaskaaren etualueella. Vastaavasti kaaren
etualueelta poistuttaessa mekanismi 14 työntää osia 30 pois päin toisistaan, jolloin
20 rako 29 ja sädekeila 12 levenevät. Sädekeilan 12 kapenemisesta hammaskaaren etu-
alueella seuraa keksinnön mukaisesti se, että terävänä kuvautuvan kerroksen pak-
suus tällä alueella kasvaa.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutukset eivät rajoitu edellä
esimerkkinä esitettyyn vaan voivat vaihdella seuraavien patenttivaatimusten puitteis-
25 sa. Etenkin sädekeilan rajaimen rakenne ja raon leveyttä säätelevän mekanismin
toiminta voivat poiketa edellä kuvatusta. Esitetyn mekaanisen ohjauksen asemesta
kysymykseen voi tulla esim. ajastimella toimiva rajain. Myös rakoa välittömästi ra-
jaavien osien toteutukseen on lukuisia eri vaihtoehtoja, joiden suhteen keksintö ei
asetta mitään rajoituksia.

Patenttivaatimukset

1. Hampaiston panoraamaröntgenkuvausmenetelmä, jossa kiertyvään varteen (7) asennetusta säteilylähteestä (9) saatava sädekeila (12) ohjataan hammaskaaren (1) läpi varressa säteilylähdeä vastapäätä sijaitsevalle tallentimelle (11) kuvan muodostamiseksi ja jossa suoritetaan varren kierto niin, että hammaskaari kuvautuu oleellisesti koko pituudeltaan, **tunnettu** siitä, että sädekeilaa (12) kavennetaan rajaimella (13) hammaskaaren (1) etualueella kaaren kumpaankin sivustaan verrattuna terävänä kuvautuvan kerroksen (4) paksuuden kasvattamiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sädekeilaa (12) kavennetaan hammaskaaren (1) sektorissa, jonka keskuskulma on noin 60-80°, edullisesti noin 70°.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sädekeilaa (12) kavennetaan hammaskaaren (1) etualueella siten, että terävän kerroksen (4) kerrospaksuus kasvaa kavennuksen vaikutuksesta noin 50 % tai enemmän.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että terävän kerroksen (4) paksuudeksi hammaskaaren (1) etualueella säädetään ainakin noin 1,5 cm.
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että sädekeilan (12) liikettä hidastetaan hammaskaaren (1) etualueella kaaren kumpaankin sivustaan verrattuna.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että rajaimella (13) suoritettu sädekeilan (12) kavennus ja senjälkeinen laajennus tapahtuvat liukuvasti.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että rajain (13) käsittää pitkänomaisen, säteilyä läpäisevän raon (29), jota kavennetaan ja levennetään varren (7) kiertoliikkeen pakko-ohjaamana.
8. Laitteisto hampaiden panoraamaröntgenkuvaamiseksi, joka käsittää akselin (6) ympäri kiertyvän varren (7), varren toisessa päässä (8) sijaitsevan säteilylähteen (9) röntgensädekeilan (12) tuottamiseksi, sädekeilaa muovaavan rajaimen (13), sekä varren vastakkaisessa päässä (10) sijaitsevan, hammaskaaren (1) läpäisseen sädekeilan vastaanottavan tallentimen (11) hammaskaaren kuvan muodostamiseksi, **tunnettu** siitä, että rajain (13) käsittää sädekeilan (12) läpäisevän raon (29), joka on järjes-

tetty varren (7) kiertoliikkeen aikana kapenemaan ja sen jälkeen palaamaan takaisin alkuperäiseen leveyteensä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että rajain (13) on kytkettynä varren (7) kiertomekanismiin siten, että rako (29) kapenee ja levenee varren liikkeen pakko-ohjaamana.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että varren (7) kiertoakseli (6) on järjestetty kuvauksen aikana hammaskaareen (1) nähden siirtyväksi.

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee menetelmää ja laitteistoa hampaiston panoraamaröntgenkuvaamiseksi. Laitteistoon kuuluu akselin (6) ympäri kiertyvä varsi (7), varren toisessa päässä (8) sijaitseva säteilylähde (9) röntgensädekeilan (12) tuottamiseksi, sädekeilaa muovaava rajain (13), sekä varren vastakaisessa päässä (10) sijaitseva, hammaskaaren läpäisseen sädekeilan vastaanottava tallennin (11) hammaskaaren kuvan muodostamiseksi. Kuvaus suoritetaan varren (7) kierrolla siten, että hammaskaari kuvautuu oleellisesti koko pituudeltaan. Keksinnön mukaan sädekeilaa (12) kavennetaan rajaimella (13) hammaskaaren etualueella kaaren kumpaankin sivustaan verrattuna terävänä kuvautuvan kerroksen paksuuden kasvattamiseksi. Ratkaisulla voidaan kompensoida kuvauksen ortogonaalisuudesta ja hammaskaaren etualueella sen johdosta tapahtuvasta kuvaussäteiden lyhenemisestä johtuvaa terävän kerroksen kapenemista. Paksuudeltaan kasvanut terävä kerros parantaa kuvien onnistumistodennäköisyyttä ja saattaa hampaiden rakenteen paremmin näkyviin kuvissa. Rajain (13) voi käsittää sädekeilan (12) läpäisevän raon, joka kapenee ja levenee varren kiertoliikkeen mekaanisesti ohjaamana.

Kuvio 4

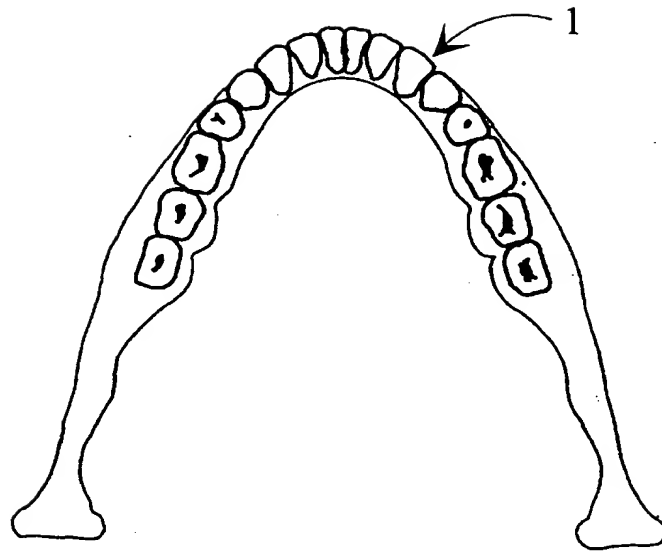


Fig. 1

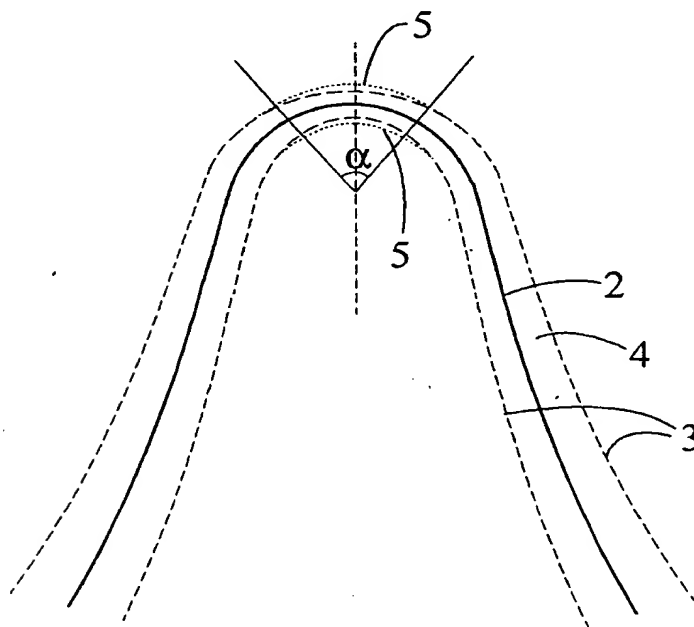


Fig. 2

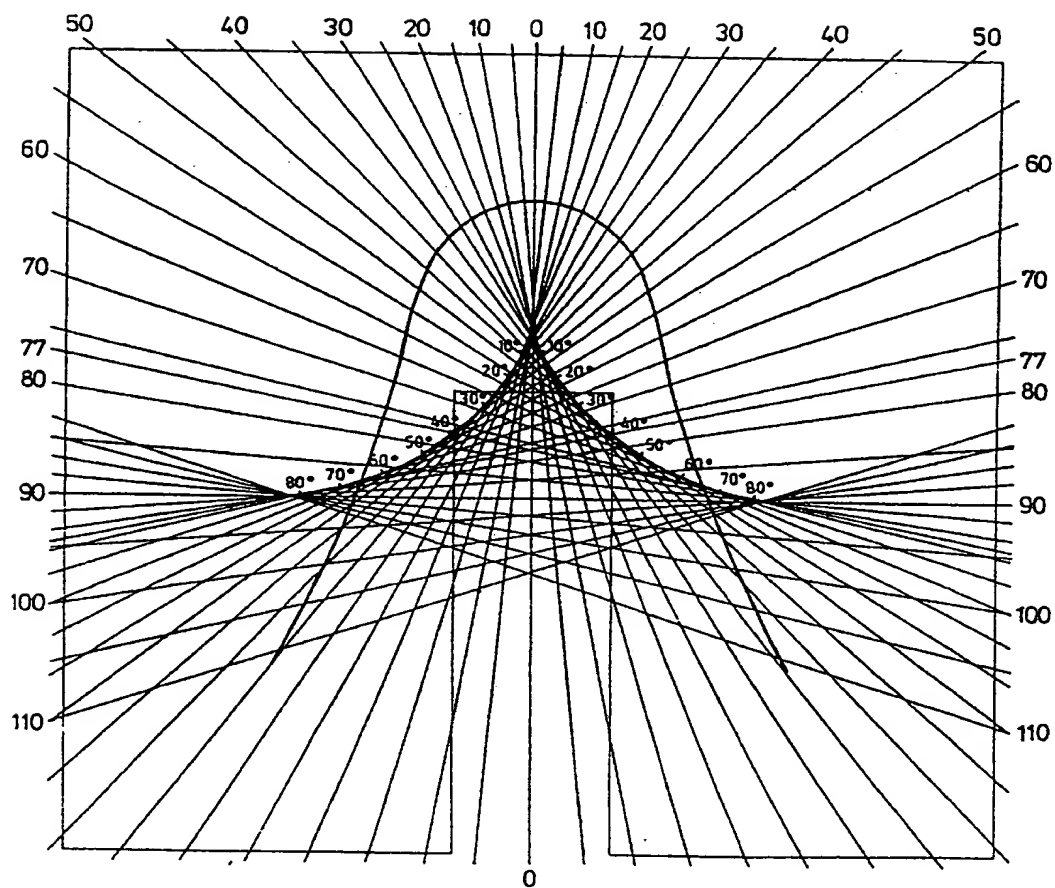


Fig. 3

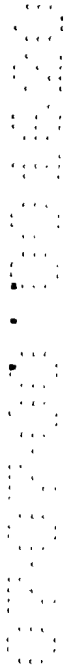


Fig. 4

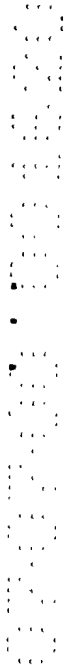


Fig. 5

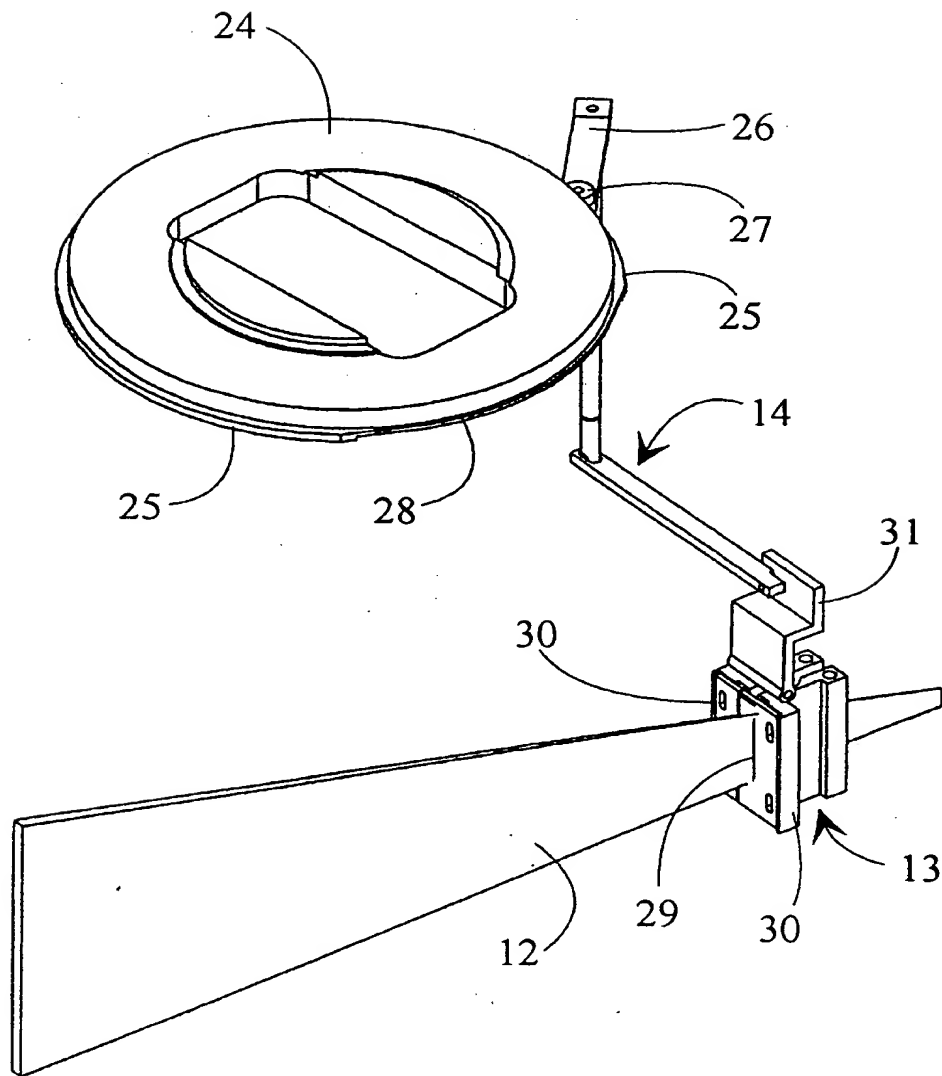


Fig. 6

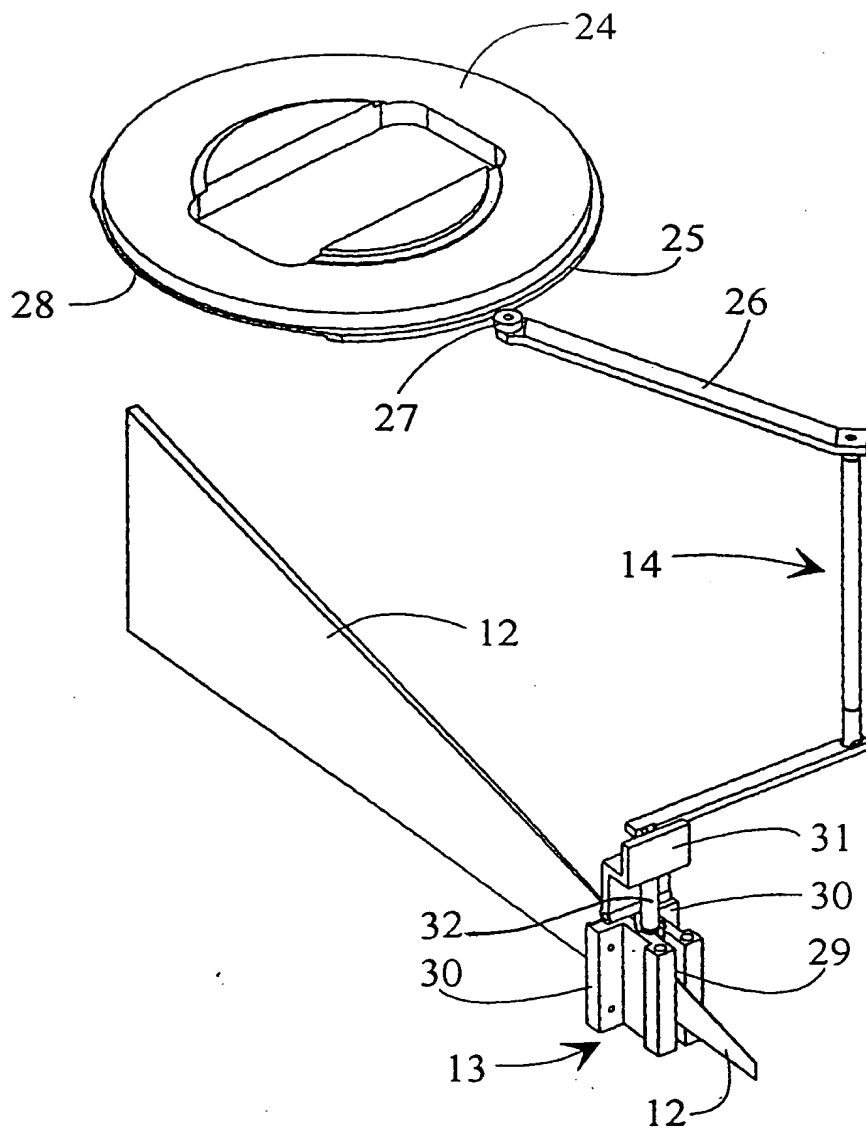


Fig. 7